

LIQUID CRYSTAL ELECTROOPTICAL ELEMENT

Patent Number: JP3243919
Publication date: 1991-10-30
Inventor(s): CHINO EIJI
Applicant(s):: SEIKO EPSON CORP
Requested Patent: JP3243919
Application: JP19900041947 19900222
Priority Number(s):
IPC Classification: G02F1/1337
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To obtain a relatively gentle threshold characteristic and to facilitate medium contrast display in spite of TFT driving by forming this element in such a manner that a liquid crystal is oriented nearly perpendicularly to substrates at the time of voltage non-impression and has 60 to 120 deg. twist orientation at the time of voltage impression.

CONSTITUTION: The anisotropic value of the dielectric constant of the liquid crystal 12 of the liquid crystal electrooptical element having a liquid crystal cell 1 crimping the liquid crystal 12 between two sheets of the substrates 6 and 7 facing each other and a sheet of reflecting plate 9 is negative and the liquid crystal 12 has 60 to 120 deg. twist orientation at the time of voltage impression. The steepness of the threshold characteristic is not upgraded if the twist angle is <=60 deg. and conversely, the reflectivity of the liquid crystal decreases extremely at >=120 deg.. The relatively gentle threshold characteristics are obtd. in this way by introducing a fresh reflection type liquid crystal mode in this way. The easy medium contrast display of the reflection type homeotropic liquid crystal cell is thus executed in spite of the TFT driving.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

平3-243919

⑬Int.Cl.
G 02 F 1/1337

識別記号

厅内整理番号
8806-2H

⑭公開 平成3年(1991)10月30日

審査請求 未請求 求求項の数 1 (全5頁)

⑮発明の名称 液晶電気光学系

⑯特 願 平2-41947

⑰出 願 平2(1990)2月22日

⑱発明者 千野英治 長野県飯田市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲出願人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳代理人 弁理士 鈴木喜三郎 外1名

明細書

1. 発明の名称

液晶電気光学系

2. 特許請求の範囲

対向する2枚の基板間に液晶を挟持してなる液晶セルと1枚の反射板とを備えた液晶電気光学系において、該液晶が電圧無印加時には該基板に対しては垂直に配向し、かつ電圧印加時に60~120度のねじれ配向を有することを特徴とする液晶電気光学系。

3. 発明の詳細な説明

【反対上の利用分野】

本発明は、液晶ディスプレイなどの液晶電気光学系に関する。

【従来の技術】

従来の液晶電気光学系は、第7図に示すように、液晶セル1と、これを挟んで両側に配置した

偏光板3、4とからなる。また、反射型の場合には反射板5を設けていた。

反射型液晶の光学系には、一对の偏光板と反射板を組み合わせた光学系、第4図のような偏光ビームスプリッターを使用した系、あるいは第5図のような一对の偏光板とハーフミラーを組み合わせた系などが用いられる。第4図の偏光ビームスプリッターでは、入射光1-9はP偏光2-3とS偏光2-4に分解され、P偏光2-3はそのまま直進し、S偏光2-4は入射方向に対して90度その進行方向を変化させられる。また、第5図のような一对の偏光板とハーフミラーを組み合わせた場合には、入射光1-9は偏光板(偏光子)3によって特定方向の振動方向を持つ偏光のみ通過しハーフミラー1-3に到達する。ハーフミラー1-3で反射された偏光は、再度液晶セルの反射板5で反射され、液晶セルの状態によって偏光の振動方向に変化があったときには、その変化に応じた量が透過光2-2として偏光板(偏光子)4を通過できる。

従来からこのような光学系に対しては、液晶分

TFT素子、1-1は绝缘膜、1-2は液晶分子である。液晶は、メルク社製のZLI-4330 ($\Delta n = 0.147$) を用い、ギャップ4.5μmの液晶セルに、ツイスト角右90度でホメオトロピック配向させた。また、反射膜にはニッケルの蒸着膜を、绝缘膜にはポリイミド系樹脂を用いた。

第2図は、本発明の液晶電気光学素子の各光路を、光の入射方向からみた図である。1-4は反射型の光学系を通過してきた入射光の偏光方向、1-5は上基板のラビング方向、1-6は下基板のラビング方向である。また、1-7は1-5が1-6となす角 θ （右回りが正）を、1-8は液晶のツイスト角を示す。本実施例では $\theta = 45$ 度とした。

第3図は、以上の条件で製作した液晶電気光学素子の電気光学特性を示す図である。図中3-2は従来のホメオトロピック型液晶セルの電気光学特性を示すもので、これに対し本発明による液晶セルの電気光学特性3-1はその閾値特性が緩慢化していることは明らかである。これによって、TFT駆動での中间調表示が容易になった。また、本

以上述べたように、本発明によれば、新しい反射型液晶モードを導入することで閾値特性を比較的緩やかにすることによって、反射型ホメオトロピック液晶セルをTFT駆動でも中间調表示を容易にできた。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の液晶電気光学素子の断面を示す図。

第2図は、本発明の液晶電気光学素子の各光路を示す図。

第3図は、本発明の実施例1における液晶電気光学素子の電気光学特性を示す図。

第4図は、偏光ビームスプリッターの作用を示す図。

第5図は、偏光板とハーフミラーを組み合わせた光学系の作用を示す図。

第6図は、液晶セルに電圧を印加したときの、液晶分子の配列を模式的に示す図。

第7図は、従来の液晶電気光学素子の断面を示す図。

特開平3-243919(3)

発明の液晶セルの反射率は76%と、ほぼ従来のTNモードの相当し、明るい表示が可能になった。表示コントラストは最大1:260である。

(実施例 2)

実施例1において、液晶のツイスト角を10度とした以外は、実施例1とまったく同じにして液晶電気光学素子を作成した。液晶のツイスト角を大きくすることによって、しきい値特性の急峻性がより緩和される一方で、反射率が70%に低下する。

(実施例 3)

実施例1において、液晶のツイスト角を10度、角 θ を40度とした以外は、実施例1とまったく同様にした。液晶のツイスト角を大きくしたことにより低下した反射率が79%に改善された。

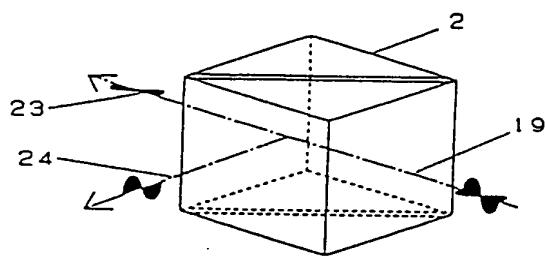
【発明の効果】

すこ。

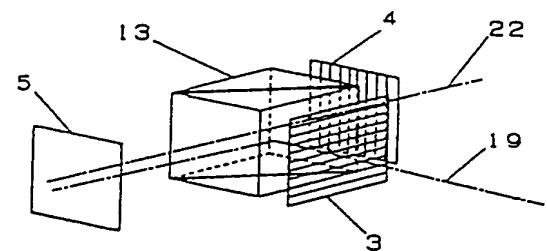
1. 液晶セル
2. 反射型光学系
3. 偏光板（偏光子）
4. 偏光板（検光子）
5. 反射板
6. 上基板
7. 下基板
8. 遮光電極
9. 面発電極を兼ねた反射膜
10. 回路素子（TFT）
11. 绝縁膜
12. 液晶分子
13. ハーフミラー
14. 反射型光学系を通過してきた入射光の偏光方向
15. 上基板のラビング方向
16. 下基板のラビング方向
17. 1-5と1-6がなす角 θ

(5)

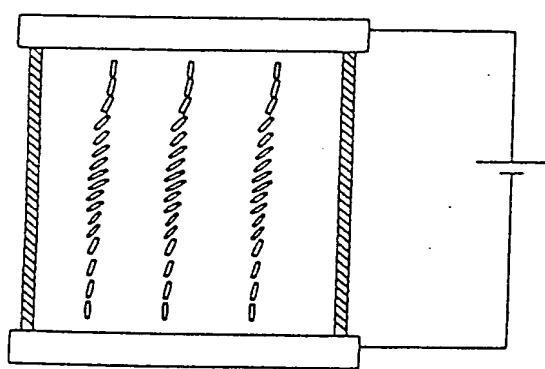
特開平3-243919 (5)



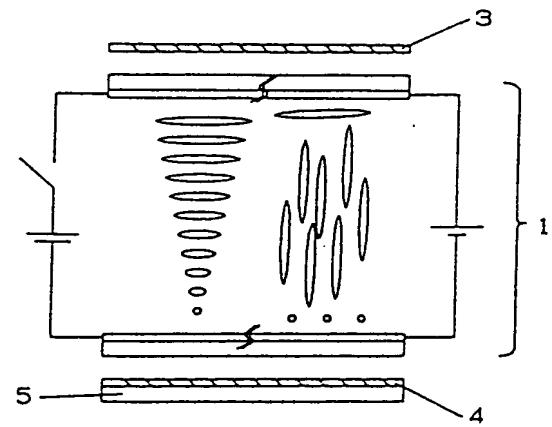
第4図



第5図



第6図



第7図